FUNDAÇÃO FRANCISCO MASCARENHAS
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
CURSO DE FISIOTERAPIA

ISRAEL DE LUCENA MARQUES

EFEITO DA TÉCNICA DE ENERGIA MUSCULAR E DO AUTO-ALONGAMENTO SOBRE O GANHO DE FLEXIBILIDADE DA CADEIA MESTRA POSTERIOR

PATOS-PB
2012

ISRAEL DE LUCENA MARQUES

EFEITO DA TÉCNICA DE ENERGIA MUSCULAR E DO AUTO-ALONGAMENTO SOBRE O GANHO DE FLEXIBILIDADE DA CADEIA MESTRA POSTERIOR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Fundação Francisco Mascarenhas - Faculdades Integradas de Patos, como requisito parcial para obtenção do diploma de bacharel em Fisioterapia pela referida instituição.

Orientador (a): Msc. Maercio Mota de Souza

PATOS-PB
2012

EFEITO DA TÉCNICA DE ENERGIA MUSCULAR E DO AUTO-ALONGAMENTO SOBRE O GANHO DE FLEXIBILIDADE DA CADEIA MESTRA POSTERIOR

ISRAEL DE LUCENA MARQUES

Aprovado em: _____/_____/_____

Nota: _____

PROFº. Ms. MAERCIO MOTA DE SOUZA
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
(ORIENTADOR)

PROFº. Ms. ELVIS COSTA CRISPINIANO
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
(1° MEMBRO)

PROFº. Esp. THIAGO ALVES MUNGUBA
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
(2° MEMBRO)

PATOS-PB
2012

EPÍGRAFE

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante.”

Charles Chaplin

Dedico esse trabalho A DEUS, pois sem ELE eu nada seria, e se não fosse pelas misericórdias DELE eu não conseguiria nada do que tenho hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao Senhor Jesus, por me presentear com uma vida cheia de realizações, alegrias, saúde, amizades, uma família maravilhosa que é à base de tudo, e principalmente Amor Verdadeiro.

A minha Mãe **Evanice Marques,** peça chave e única, que sempre esteve ao meu lado me ajudando em qualquer coisa que eu precisasse, e fazendo de TUDO para que eu conseguisse chagar até aqui. Amo Você Mãe.

A meu Pai **Gilvan Marques,** que sempre esteve-me orientando e fez de tudo para que eu tivesse a principal qualidade de um Homem: Caráter. Amo Você Pai.

A Meu Amor **Jéssyca Tamyres,** que tem uma enorme participação nessa conquista, pois sempre que as coisas ficavam difíceis, ela era a brisa que vinha para me acalmar, e sempre acreditou em meu potencial. Te Amo Amor.

A minha Sogra **Francileide,** e a toda a família dela**,** que em tudo o que eu precisei estiveram sempre disponíveis para me ajudar, e também acreditaram bastante em mim.

A minha Avó **Alzira Barandú,** que foi uma das peças chave no meu crescimento como cidadão, e sempre teve muito orgulho de mim.

A minha amiga-mãe **Zefinha das Bolsas,** a qual sempre esteve contribuindo de uma forma ou de outra para conquista deste objetivo.

Ao meu orientador **Maércio,** por me auxiliar neste trabalho, com muita paciência, dedicação, incentivo, companheirismo, e orientação. Meus Sinceros Agradecimentos.

A todos meus colegas de turma que estiveram ao meu lado durante esse tempo, em especial ao meu grupo de estágio ‘’**Equipe tá tudo no chip’’** Raffaella Hermam, Magdalyni Gomes, Emerson Firmino e Francinaldo Lucena, que apesar das dificuldades conseguimos alcançar nosso objetivo.

A todos os voluntários da pesquisa, por terem dispostos um tempo para que a pesquisa pudesse ter sido realizada.

Aos membros de minha banca examinadora pela aceitação do convite, e atenção prestada ao meu trabalho, muito obrigado pela participação.

RESUMO

O encurtamento da cadeia muscular posterior pode ser observado na maioria das pessoas, podendo gerar dores musculares, desconfortos e alterações posturais. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da Técnica de Energia Muscular sobre o ganho de flexibilidade da cadeia muscular posterior. Trata-se de estudo quase-experimental, cuja amostra compreendeu 26 universitários, divididos em dois grupos: grupo 1 (G1) submetido a Técnica de Energia Muscular (TEM) e grupo 2 (G2) submetido a Auto-Alongamento. Foram realizados 10 atendimentos em cada indivíduo de ambos os grupos durante um período de 3 meses, em dias não consecutivos. Para avaliar a flexibilidade utilizou-se o teste de sentar-e-alcançar. Esta avaliação consistiu em mensurar a flexibilidade, com Banco de Wells, antes e após cada atendimento. Ambas as técnicas mostraram-se eficazes para o ganho de flexibilidade da cadeia muscular posterior, contudo a Técnica de Energia Muscular mostrou-se significativamente mais eficaz.

Palavra chave: Alongamento, Flexibilidade, Técnica de Energia Muscular.

ABSTRACT

The shortening of the posterior chain muscle can be observed in most people, and may cause muscle pain, discomfort and postural changes. The aim of this study was to investigate the effect of Muscle Energy Technique on gaining muscle posterior chain flexibility. This is an experimental study, whose sample included 26 students, divided into two groups: group 1 (G1) underwent Muscle Energy Technique and group 2 (G2) underwent Auto-Stretch. 10 were performed on each individual service from both groups for a period of 3 months, without consecutive days. To evaluate the flexibility we used the sit and reach test. This evaluation consisted of measuring the flexibility, with Bank of Wells, before and after each service. Both techniques were effective to gain muscle posterior chain flexibility, however the Muscle Energy Technique was significantly more effective.

Key-words: Stretching, Flexibility, Muscle Energy Technique.

LISTA DE ABREVIATURAS

TEM – Técnica de Energia Muscular

IMC – Índice de Massa Corporal

G1 – Grupo da Técnica de Energia Muscular

G2 – Grupo Auto Alongamento

FNP – Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva

LISTA DE TABELAS

TABELA 01: Diferença entre as médias de flexibilidade antes e após as técnicas de energia muscular e auto-alongamento..... 33

TABELA 02: Classificação de flexibilidade da cadeia posterior segundo Wells e Dillon.. 34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Músculos da Cadeia Posterior..... 17
GRÁFICO 01: Acompanhamento das médias de ganho de flexibilidade em cada sessão no G1 (Técnica de Energia Muscular)..... 31
GRÁFICO 02 : Acompanhamento das médias de ganho de flexibilidade em cada atendimento no G2 (Auto Alongamento)..... 32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 15

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 17

2.1 ANATOMIA MÚSCULAR..... 17
2.1.1 Eretores Espinhais..... 17
2.1.2 Ílio Costal..... 18
2.1.3 Longo do Tórax..... 18
2.1.4 Multifídeo..... 18
2.2 PELVITROCANTERIANOS..... 19
2.2.1 Piriforme..... 19
2.2.2 Obturador Externo..... 19
2.3 ISQUIOTIBIAIS..... 20
2.3.1 Bíceps Femoral..... 20
2.3.2 Semitendíneo..... 20
2.3.3 Semimembranáceo..... 20
2.4 TRÍCEPS SURAL..... 21
2.4.1 Sóleo..... 21
2.4.2 Gastrocnêmio..... 21
2.5 PLANTARES DO PÉ..... 21
2.5.1 Flexor Curto do Hálux..... 22
2.5.2 Flexor Curto dos Dedos..... 21
2.6 MÉTODOS DE AVALIAÇÃODE FLEXIBILIDADE..... 22
2.6.1 Teste de Sentar e Alcançar..... 22
2.6.2 Goniômetro..... 23
2.7 TÉCNICAS DE GANHO DE FLEXIBILIDADE..... 23
2.7.1 Alongamentos..... 23
2.7.2 Técnica de Energia Muscular (TEM)..... 24
2.8 ENCURTAMENTO MUSCULAR..... 25
2.9 FLEXIBILIDADE..... 25

3 METODOLOGIA..... 26

3.1 TIPO DE ESTUDO..... 26
3.2 LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA..... 26
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA..... 26
3.3.1 Critérios de Inclusão..... 27
3.3.2 Critérios de Exclusão..... 27
3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS..... 27
3.5 ANÁLISE DOS DADOS..... 29
3.6 PROCEDIMENTO ÉTICO..... 29

4 RESULTADOS..... 31

5 DISCUSSÃO..... 35

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 38

REFERÊNCIAS..... 39

APÊNDICES..... 44

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... 45
APÊNDICE B – Termo de Compromisso do Pesquisador..... 47

ANEXOS..... 48

ANEXO A – Termo de Autorização Institucional..... 49
ANEXO B – Certidão de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa..... 50
ANEXO C – Fotos da Realização da TEM..... 51
ANEXO D – Fotos da Realização do auto-alongamento..... 53
ANEXO E – Foto da mensuração da flexibilidade..... 55

1 INTRODUÇÃO

A movimentação suave, indolor e sem restrição de uma articulação ou de uma série delas refere o grau de flexibilidade. Esta depende da extensibilidade das unidades músculotendíneas, que transpõem uma articulação (PRENTICE; VOIGHT, 2003; KISNER; COLBY, 2009).

A maioria das atividades da vida diária requer uma quantidade no mínimo normal de flexibilidade e esta estando diminuída haverá uma diminuição de desempenho, ou a falta de coordenação nos movimentos. Assim como a flexibilidade é essencial para o movimento normal, sua manutenção é importante para prevenir lesões na unidade musculotendínea (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Treinamentos que estão voltados para a parte de flexibilidade com exercícios planejados, tem função de alongar ligamentos, cápsulas e também aumentar a extensibilidade das unidades musculotendíneas, aumentando também a amplitude de movimento articular (ALTER 1999; WATKINS, 2001).

Para Kisner e Colby (1998) três métodos simples existem para alongar os componentes não-contráteis ou contráteis da unidade musculotendínea: alongamento ativo, alongamento passivo aplicado manualmente, inibição ativa e auto-alongamento.

Outros métodos de alongamentos também podem ser usados como o alongamento balístico, alongamento estático e também as técnicas de alongamento por facilitação neuromuscular proprioceptiva (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Moffat e Vickery (2002) dizem que para ser realizado de maneira correta, o alongamento deve ser feito até sentir-se uma leve sensação de tração no músculo, mantendo a posição, mas se durante o alongamento houver a sensação de dor, parestesias, tonturas, ou algum outro sintoma prejudicial, o exercício deve ser interrompido imediatamente

Outros métodos de alongamento como os das Técnicas de Energia Muscular (TEM) constituem procedimentos osteopáticos que tem a função de alongar fáscias, músculos e também mobilizar articulações (KISNER; COLBY, 2009).

Prentice e Voigt (2003) falam que a TEM utilizam princípios da neurofisiologia com técnicas de alongamentos manuais para alongar músculos encurtados e relaxar músculos superativos.

Na realização da técnica o indivíduo é instruído a contrair o músculo agonista em 20 a 25% de sua força disponível e utiliza ativamente seus músculos com uma força contrária em

uma direção específica em uma posição controlada pelo terapeuta onde sua função de alongar músculos encurtados é bastante usada para ganho de amplitude (CHAITOW, 2001).

No procedimento de aplicação da TEM, o terapeuta oferece resistência suficiente, comparada com a força exercida na contração isométrica do paciente. A contração deve ser mantida por 10 segundos, que é o tempo necessário para que o órgão tendíneo de Golgi seja excitado, e o fuso muscular seja inibido, e dessa maneira proporciona ao músculo a possibilidade de ser levado ao uma nova amplitude de movimento (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Nos músculos, pode haver encurtamentos devido a contraturas geradas por traumas ou até mesmo falta de força ou flexibilidade, que posteriormente irá gerar o desequilíbrio muscular e causar más posturas (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 1995).

Souchard (2009) fala que os músculos da cadeia posterior são músculos estáticos responsáveis pela manutenção da posição ortostática contra a ação gravitacional. Por este motivo, são conhecidos como músculos antigravitários. A cadeia mestra posterior é composta pelos músculos que compõem a região plantar do pé, tríceps sural, isquiotibiais, pelvitrocanterianos e eretores espinhais.

Com base no texto acima citado, foi objetivo do presente estudo avaliar a eficácia da Técnica de Energia Muscular e a eficácia do auto-alongamento sobre ganho de flexibilidade da cadeia mestra posterior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA MUSCULAR DA CADEIA MESTRA POSTERIOR

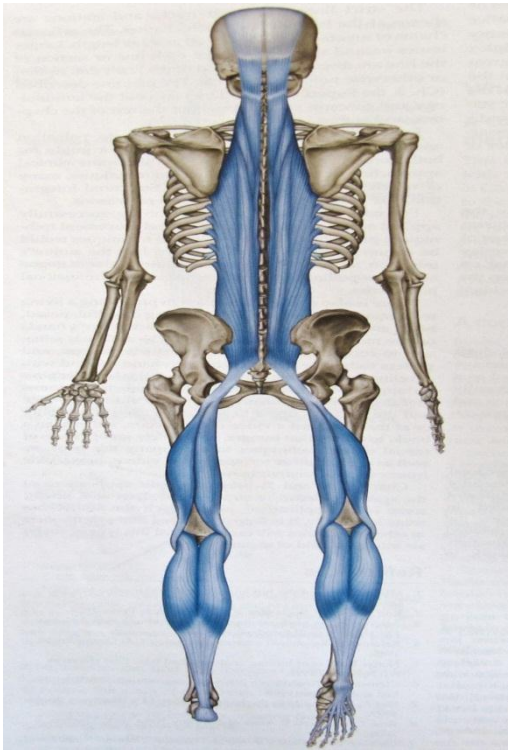


FIGURA 01: Músculos da Cadeia Posterior
FONTE: Myers, 2010.

2.1.1 Eretores Espinhais

Os músculos eretores espinhais são formados por dois grupos: o Grupo Superficial, que vai da fáscia toracolombar até o crânio e é formado de elementos musculares longos, e o Grupo Profundo, que tem a mesma função do grupo superficial mais é formado pelo sistema vertical ou oblíquo (MARQUES, 2000).

2.1.2 Ílio Costal

O músculo íliocostal faz parte do Grupo Superficial e é dividido em três partes, a lombar, que tem origem no sacro, processos espinhosos das vértebras lombares e da 11ª e 12ª vértebras torácicas, crista ilíaca, ligamento supraespinal e cristas laterais do sacro e inserção nos ângulos da 7ª a 12ª costelas. A torácica, onde sua origem é por tendões nas bordas superiores dos ângulos das seis costelas inferiores e inserção nas bordas craniais das seis costelas superiores e processo transverso da 7ª vértebra cervical. E a cervical, cuja origem é sobre os ângulos da 3ª, 4ª e 6ª costela e sua inserção são sobre os tubérculos posteriores e processos transversos da 3ª à 6ª vertebra cervical (MARQUES, 2000).

2.1.3 Longo do Tórax

O músculo longo do tórax também faz parte do Grupo Superficial e é dividido em três partes: a porção longa do tórax, cuja origem é a partir do tendão do íliocostal lombar e superfícies posteriores dos processos transversos das vértebras lombares e lâmina anterior da fáscia toracolombar e sua inserção se dá por tendões nas extremidades dos processos transversos das vértebras torácicas e digitações musculares na 10ª vértebra inferior entre o tubérculo e o ângulo. A parte longa do pescoço tem origem através de tendões dos processos transversos das 4ª ou 5ª vértebras torácicas superiores e inserção através tendões nos processos transversos das 2ª à 6ª vértebra cervical (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 2009). A parte longa da cabeça tem sua origem a partir de tendões nos processos transversos das 4ª ou 5ª vértebras torácicas superiores e nos processos articulares das 3ª ou 4ª vértebras cervicais inferiores e inserção na margem superior do processo mastoide (MARQUES, 2000).

2.1.4 Multifídeo

O músculo multifídeo faz parte do grupo profundo e é dividido em três partes, mutifídeo do lombo, com sua origem nos processos mamilares das vértebras lombares, sacro,

ligamento sacroilíaco posterior e crista ilíaca e inserção nos processo espinhoso da vértebra lombar superior e da vértebra torácica inferior. Multifídeo do tórax com sua origem nos processo transverso da vértebra torácica e sua inserção através dos processos espinhosos das vértebras torácicas superiores e cervicais inferiores. E multifídeo do pescoço tendo origem nos processos articulares inferiores da 7ª à 4ª vértebra cervical e tendo sua inserção nos processos espinhosos da 7ª à 2ª vértebra cervical (VALERIUS et al., 2005).

2.2 PELVITROCANTERIANOS

2.2.1 Piriforme

O músculo piriforme faz parte dos rotadores externos da coxa. A sua origem é na face pélvica do sacro, e tem sua inserção através da borda superior do trocânter maior do fêmur (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 2009).

2.2.2 Obturador Externo

O obturador externo faz parte dos rotadores externos e tem sua origem na margem lateral do forame obturador e na membrana obturatória, e sua inserção é na fossa trocantérica (VALERIUS et al., 2005).

2.3 ISQUITIBIAIS

2.3.1 Bíceps Femoral

Para Lippert (1996), o bíceps femoral possui duas cabeças e é posicionado postero-lateralmente. A cabeça longa é fixada na parte posterior da tuberosidade do ísquio, e a cabeça curta origina-se no lábio lateral da linha áspera. As duas cabeças se unem, indo fixar-se no lado lateral da cabeça da fíbula.

2.3.2 Semitendíneo

O semitendíneo encontra-se nas faces posterior e lateral da coxa. Tem origem na tuberosidade do ísquio por um tendão comum com a cabeça longa do bíceps femoral, e sua fixação é na face medial da tuberosidade da tíbia (GOSS, 1988).

2.3.3 Semimembranáceo

O semimembranáceo chamado por seu tendão de origem, origina-se na tuberosidade do ísquio proximal e lateral ao bíceps femoral e semitendinoso, e a sua inserção se dá através de fibras musculares que convergem para a face póstero-medial do côndilo medial da tíbia (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 2009).

2.4 TRÍCEPS SURAL

2.4.1 Sóleo

O sóleo faz parte da articulação talocrural e sua origem é no terço posterior e proximal da fíbula, terço médio da tíbia e arco tendíneo do músculo sóleo, e sua inserção se dá na parte superior e medial da tuberosidade do calcâneo (VALERIUS et al., 2005).

2.4.2 Gastrocnêmio

O músculo gastrocnêmio é composto por duas cabeças, sendo uma lateral e outra medial. A origem da cabeça medial é na parte proximal e posterior do côndilo medial do fêmur, e sua cabeça lateral tem origem no côndilo lateral e superfície posterior do fêmur. E sua inserção se dá através do tendão aquileu que está inserido na parte média da superfície posterior do calcâneo (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 2009).

2.5 PLANTARES DO PÉ

2.5.1 Flexor Curto do Hálux

O flexor curto do hálux efetua uma poderosa flexão e mantém o arco plantar. A sua origem é na parte medial da superfície plantar cubóide, parte adjacente do osso cuneiforme lateral e a partir de prolongamento do tendão do tibial posterior. E tem como inserção os lados mediais e laterais da base da falange proximal do hálux (KENDALL; McCREARY; PROVANCE, 2009).

2.5.2 Flexor Curto dos Dedos

O músculo flexor curto dos dedos auxilia na centralização do tornozelo, e sua origem é na face plantar da tuberosidade do calcâneo e na aponeurose plantar. A inserção é na falange média do 2º ao 5º dedos (VALERIUS et al., 2005).

2.6 MÉTODOS DE AVALIAÇÃODE FLEXIBILIDADE

2.6.1 Teste de sentar-e-alcançar

O teste de "sentar-e-alcançar" descrito originalmente por Wells & Dillon (1952), tem o objetivo de medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores. Guedes e Guedes (1997) citam que na perspectiva do desempenho motor, é bem provável que o teste de "sentar-e-alcançar" venha sendo o de maior aceitação na obtenção de informações com relação à capacidade de flexibilidade. Isso se deve ao fato de este teste motor solicitar em sua execução a participação dos mais importantes grupos musculares e articulações do corpo humano.

Conforme Pinheiro et al. (2005), o teste "sentar-e-alcançar" é realizado com o auxílio de uma caixa de madeira especialmente construída para esta finalidade, denominada Banco de Wells, apresentando dimensões de 30,5 x 30,5 x 30,5 cm, tendo a parte superior plana com 56,5 cm de comprimento, na qual é fixada a escala de medida apresentando uma amplitude de 0 a 50 cm, de tal forma que o valor do 24 cm coincide com a linha onde o avaliado acomoda seus pés.

Por ser um teste confiável e reprodutível na prática da avaliação física ele é amplamente utilizado pelos profissionais, o que possibilita, prevenir e estabelecer um tratamento precoce e adequado. A maneira correta de realizar o teste é o indivíduo sentado de frente para o banco, colocando os pés no apoio com os joelhos estendidos. O mesmo deve erguer o braço e sobrepor uma mão a outra e levar as duas para a frente até que toquem a régua do banco. Os resultados são obtidos a partir da posição mais longínqua alcançada com o escalímetro (ARAÚJO et al., 2002).

2.6.2 Goniômetro

A goniometria manual é um método largamente utilizado na clínica fisioterapêutica para a avaliação de amplitude de movimento (VENTURNE et al., 2006).

O goniômetro universal, como instrumento de mensuração para as articulações dos membros superiores e inferiores, possui uma confiabilidade considerada de boa a excelente, embora apresente baixa confiabilidade para a mensuração da amplitude de movimento do tronco (JOÃO, 2006).

2.7 TÉCNICAS DE GANHO DE FLEXIBILIDADE

2.7.1 Alongamentos

O alongamento é um termo que se usa para manobras feitas para ganhar mobilidade e flexibilidade de tecidos moles, e também consequentemente melhorar a amplitude de estruturas que sofrem encurtamentos adaptativos (KISNER; COLBY, 2009).

Existem vários tipos de alongamentos, mas três técnicas são mais usadas por fisioterapeutas: alongamento estático ou passivo, alongamento dinâmico ou balístico e a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) (KARLOH et al., 2010). As técnicas de FNP utilizam informações proprioceptivas cutâneas e auditivas para produzir uma melhor resposta e melhora motora funcional. As técnicas são bastante reconhecidas para aumentar a força, flexibilidade e amplitude de movimento (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Ao fazer o alongamento de um músculo é observado duas fases de alteração de flexibilidade e comprimento ao término da técnica. Quando o músculo está alterando de comprimento corresponde à fase dinâmica, e quando o músculo está acostumando-se a essa nova conformação é chamada de fase estática (PRADO, 2005).

Para Souza e Cabral (2006), o alongamento pode causar efeitos crônicos e agudos. Os resultados instantâneos, como o alongamento da unidade musculotendínea, aumentando a flexibilidade e a amplitude de movimento e a aceitação ao alongamento são os efeitos agudos.

E os efeitos mais tardios como o acréscimo de sarcômeros em série, são os efeitos crônicos resultantes do alongamento.

Existem várias maneiras de executar um alongamento muscular. Entre as várias, existe o alongamento estático, que comparado a outras duas técnicas, apresenta resultados satisfatórios, pois o baixo dano tecidual, a sua facilidade de execução e o ganho de flexibilidade torna essa técnica a preferida de se realizar (KARLOH et al., 2010).

O alongamento balístico é uma forma tradicional, realizado através de torque aplicado para gerar movimento dinâmico rápido, até o limite do arco de movimento da articulação envolvida. Essa técnica foi deixada de lado, pois pode gerar uma lesão se uma carga repentina for aplicada sobre o músculo, que pode sofrer um reflexo de contração (FERNANDES et al., 2006).

2.7.2 Técnica de Energia Muscular (TEM)

A TEM utiliza de princípios para relaxar os músculos superativos e alongar os componentes fasciais associados quando acontecem alterações no tecido conjuntivo. Ao usar a técnica é importante relaxar e inibir o componente neuromuscular antes de tentar alongar a musculatura comprometida. Dois princípios neurofisiológicos ocorrem com a TEM e são responsáveis pela inibição pós-contração (inibição autogênica). Depois que o músculo se contrai, fica automaticamente em estado de relaxamento por um breve período. As medidas do reflexo de Hoffman (representativo da excitabilidade do grupo de neurônios motores alfa) mostram que a atividade diminui 25 a 30 segundos depois da aplicação da TEM, ao passo que a inibição por alongamento estatico dura apenas 3 a 5 segundos. O segundo princípio é chamado inibição recíproca. Quando um músculo está contraído (agonista), seu antagonista é inibido de forma recíproca (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Segundo Prentice e Voight (2003), o paciente deve realizar exercícios de estabilização neuromuscular e de estabilização central depois da TEM, para que possa ganhar controle neuromuscular e eficiência estrutural e funcional na nova amplitude de movimento. E deve receber instruções de auto-alongamento a fim de manter a recém-adquirida amplitude de movimento.

2.8 ENCURTAMENTO MUSCULAR

A perda de sarcômeros e a redução no comprimento da fibra muscular estão associados ao aumento na resistência passiva no músculo durante o alongamento. O encurtamento muscular ocorre devido a dois fatores: diminuição dos sarcômeros em série e o aumento na densidade do tecido conjuntivo. Através desses fatores foi possível entender porque os músculos encurtados tem menor elasticidade (MARQUES, 2000).

Segundo Marques (2000), a fibra muscular do músculo estriado esquelético é muito adaptável à posição em que ele se encontra, ou seja, quando os músculos se encontram em posições onde seu comprimento funcional fica diminuído, perde a sobreposição ideal dos filamentos actina e miosina e devido a esse efeito há uma diminuição nos números de sarcômeros em série.

2.9 FLEXIBILIDADE

O termo flexibilidade é definido como a capacidade de mover uma articulação ou um conjunto de articulações em uma amplitude de movimento total, irrestrita e livre de dor. Para obter a flexibilidade, depende de dois fatores: amplitude de movimento da articulação, que pode ser limitada pelas estruturas capsulares e ligamentares que circundam a articulação, e também depende da capacidade que a unidade musculotendínea tem de alongar-se. Vários fatores podem limitar a flexibilidade, como a gordura, a estrutura óssea, a pele, os músculos e os tendões (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Os indivíduos com menor índice de flexibilidade podem vir a ter desvios posturais com problemas lombares orgânicos, provocando dor. A força, resistência e flexibilidade dos músculos da extremidade inferior, tronco e seções abdominais são elementos muito importantes para diminuição do risco de lesões musculares, para desempenho físico aprimorado e para a manutenção corporal (FÃO, 2006; FLOYD, 2002; SHIROMOTO, 2002).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Tratou-se de um estudo experimental, ou seja, um experimento no qual os indivíduos foram colocados em grupos a fim de terem os efeitos avaliados em condições controladas por observação (PEREIRA, 2008).

O estudo foi do tipo quantitativo e teve como objetivos quantificar fatores, procurar correlações estatísticas e probabilísticas a quando possível generalizá-las (BOOP, 2003).

3.2 LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada entre agosto e outubro de 2012, os dados foram coletados na Clínica Escola de Fisioterapia Dr. Aderban Martins de Medeiros, das Faculdades Integradas de Patos – PB, no horário da noite e em dias alternados.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população foi constituída por 388 alunos do curso de fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos – FIP. A amostragem foi por conveniência e não probabilística, perfazendo um total de 26 sujeitos, de ambos os gêneros, que foram divididos em 2 grupos iguais com 13 sujeitos cada. O grupo 1 (G1) ou grupo experimental foi submetido a TEM. O grupo 2 (G2) ou grupo controle foi submetido a auto-alongamento.

3.3.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos na pesquisa alunos jovens acima de 18 anos, saudáveis, sedentários, sem alterações ortopédicas e cardiovasculares que limitassem a realização dos exercícios propostos ou lhes oferecessem risco. Foi condição necessária à participação na pesquisa, a anuência dos sujeitos firmada por meio da assinatura ao termo de consentimento livre e esclarecido da pesquisa.

3.3.2 Critérios de Exclusão

A exclusão dos sujeitos da pesquisa foi condicionada a: uma ausência durante o período de intervenção e/ou avaliações, o início a prática de atividade física durante o período de coleta de dados, presença de contratura ou estiramento muscular em período inferior a 60 dias antes do início do programa, alunos com patologia cardíaca não controlada e a realização de atividades como pilates, ioga ou reeducação postural global.

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

O instrumento de coleta de dados foi:

Teste de sentar-e-alcançar, para mensurar a flexibilidade da cadeia posterior dos sujeitos da pesquisa, com o uso do Banco de Wells.

A flexibilidade dos participantes foi mensurada numa escala em centímetros (presente no Banco de Wells) durante a execução do Teste de Sentar e Alcançar. Com relação à escala do banco, o apoio dos pés está em um nível que representa 24 centímetros.

Para sua aplicação o avaliado encontrava-se descalço, sentado com os joelhos estendidos, membros inferiores levemente separados, pés apoiados firmemente na parede da caixa de madeira, cotovelos estendidos e membros superiores fletidos anteriormente. A partir dessa posição, o executante realizava um movimento à frente com o tronco, tentando alcançar com as pontas dos dedos o maior deslocamento possível sobre uma escala graduada em

centímetros na parte superior da caixa. O avaliador fixou os joelhos dos avaliados, em razão da tendência natural de flexionar os joelhos quando do alongamento dos músculos dorsais, posteriores da coxa e perna. O avaliado ficou na posição final alcançada no mínimo por dois segundos para que haja uma melhor definição da medida obtida, onde, a distância alcançada é registrada a cada 0,5cm, determinada pela posição máxima atingida pelas pontas dos dedos de ambas as mãos. Ainda, foi observado um perfeito alinhamento das mãos, uma sobre a outra procurando evitar uma possível deturpação da medida em virtude de problemas de postura dos ombros, quando da tentativa de obter a maior amplitude (GUEDES; GUEDES, 1997).

No resultado do teste, é recomendado que sejam oportunizadas pelo menos três tentativas na realização do teste, optando por registrar o melhor resultado alcançado (GUEDES; GUEDES, 1997).

A coleta de dados se iniciou com a mensuração da flexibilidade da cadeia posterior através do Teste sentar-e-alcançar, prévia à intervenção (M1). Cada paciente G1 foi submetido a 10 atendimentos com a TEM. O atendimento consistiu nas seguintes etapas:

1. Aplicação da TEM sobre eretores espinhais por 5 ciclos de alongamentos pós isométricos, com contrações mantidas por 10 segundos, em intensidade de 20 a 25% da contração máxima e subsequente ganho de amplitude após cada contração.(ANEXO C).
2. Aplicação da TEM bilateralmente sobre extensores do quadril de maneira similar ao grupo anterior. (ANEXO C).
3. Aplicação da TEM bilateralmente sobre pelvitrocanterianos de maneira simillar ao grupo anterior. (ANEXO C).
4. Aplicação da TEM bilateralmente sobre isquiotibiais de maneira simillar ao grupo anterior. (ANEXO C).
5. Aplicação da TEM bilateralmente sobre gastrocnêmios de maneira simillar ao grupo anterior. (ANEXO C).
6. Aplicação da TEM bilateralmente sobre sóleos de maneira simillar ao grupo anterior.
7. Aplicação da TEM bilateralmete sobre plantares dos pés similar ao grupo anterior. (ANEXO C).

Ao final do último atendimento cada sujeito foi submetido à mensuração de flexibilidade da cadeia posterior após a intervenção (M2).(ANEXO E).

A sequência adotada nesse estudo foi elaborada pelo pesquisador responsável.

Para o grupo controle (G2), inicialmente cada paciente foi submetido à mensuração da flexibilidade da cadeia posterior (M1). Cada sujeito G2 foi submetido a 10 atendimentos para realização do auto-alongamento. O atendimento consistiu nas seguintes etapas:

1. Realização do auto-alongamento sobre o tríceps sural e plantares do pé, com a manutenção da posição de alongamento durante um período de 30 segundos.(ANEXO D).
2. Realização do auto-alongamento sobre os isquiotibiais, com a manutenção da posição de alongamento durante um período de 30 segundos. (ANEXO D).
3. Realização do auto-alongamento sobre o glúteo máximo, com a manutenção da posição de alongamento durante um período de 30 segundos. (ANEXO D).
4. Realização do auto-alongamento sobre os pelvitrocanterianos, com a manutenção da posição de alongamento durante um período de 30 segundos. (ANEXO D).
5. Realização do auto-alongamento sobre os eretores espinhais, com a manutenção da posição de alongamento durante um período de 30 segundos. (ANEXO D).

Ao final do último atendimento cada sujeito G2 foi submetido à mensuração de flexibilidade da cadeia posterior após a intervenção (M2).(ANEXO E).

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Como suporte para o tratamento estatístico e formação de banco de dados, foi utilizado o Statistical Package for the social Sciences (SPSS) 18.0 para Windows. O teste *t-student*, com nível de significância $p \leq 0,05$ foi usado para avaliar se existia alguma diferença significativa entre as médias dos dois grupos de técnicas, TEM e auto-alongamento. Após o tratamento estatístico dos dados, os mesmos foram dispostos em forma de tabelas e gráficos trabalhados pelos programas Microsoft Word e Excel versão 2010, estando de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3.6 PROCEDIMENTO ÉTICO

De acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (CNS/MS), e levando-se em conta os princípios basilares da Bioética (autonomia, beneficência, não maleficência e justiça), fica assegurado total sigilo sobre as informações coletadas, como também a privacidade de cada participante e o direito de desistir em qualquer momento da pesquisa, constando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(APÊNDICE A), tendo em vista que nossa pesquisa será desenvolvida na Clínica Escola de Fisioterapia Dr. Aderban Martins de Medeiros, das Faculdades Integradas de Patos – PB (ANEXO A), onde serão colhidos dados concisos sobre tais indivíduos, necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, além do Termo de Compromisso do Pesquisador (APÊNDICE B), responsabilizando-se pela referida pesquisa, segundo as diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, comprometendo-se a respeitar a confidencialidade e sigilo das identificações dos respectivos sujeitos incluídos na pesquisa. Esse estudo foi apresentado ao Comitê de Ética e Pesquisa das Faculdades Integradas de Patos (FIP), e foi aprovado a sua realização com protocolo nº: 213/2012.

4 RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi formada por 26 estudantes universitários do curso de fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos, divididos em dois grupos distintos, cada um composto por 13 indivíduos. No grupo 1 (G1), 2 indivíduos eram do gênero masculino e 11 eram do gênero feminino, ocorrendo a mesma distribuição no grupo 2 (G2).

A idade dos participantes no grupo 1 (G1) variou entre 18 e 23 anos e a média de idade foi de 20 anos (DP=1,30), e no grupo 2 (G2) a idade dos participantes variou entre 18 e 24 anos com média de idade de 20,3 anos (DP=1,59).

A média do peso dos participantes do grupo 1 (G1) foi de 58 Kg (DP=7,61), a média de altura foi de 1,63 m (DP=0,05), e a média do IMC foi de 21,6 Kg/m² (DP=1,68). Já no grupo 2 (G2), a média do peso dos participantes foi de 66 kg (DP=11,4), a média de altura foi de 1,65 m (DP=0,05), e a média do IMC foi de 23,8 Kg/m²(DP=3,03).

O gráfico 01 apresenta valores médios obtidos a partir da mensuração, em centímetros, da flexibilidade da cadeia posterior de cada um dos participantes do G1. A média de flexibilidade dos participantes mensurada antes da aplicação da Técnica de Energia Muscular foi de 20,4 cm (DP=8,37 cm), enquanto que a média da flexibilidade obtida após o primeiro atendimento foi de 26,5 cm (DP=7,08 cm). Já com relação à média de flexibilidade obtida antes do décimo atendimento foi de 30,8 cm (DP=5,15 cm) e a final de 33,6 cm (DP=5,42 cm). Analisando a média de flexibilidade antes e após a aplicação da TEM, percebeu-se um ganho de flexibilidade estatisticamente significante logo após cada um dos dez atendimentos ($p < 0,001$), exceto no 6º atendimento ($p = 0,592$).

Observou-se que o ganho de flexibilidade efetivo entre dois atendimentos, diferença entre as flexibilidades obtidas antes do início de dois atendimentos consecutivos, foi menor do que o ganho de flexibilidade imediato, diferença entre as flexibilidades obtidas antes e após um atendimento.

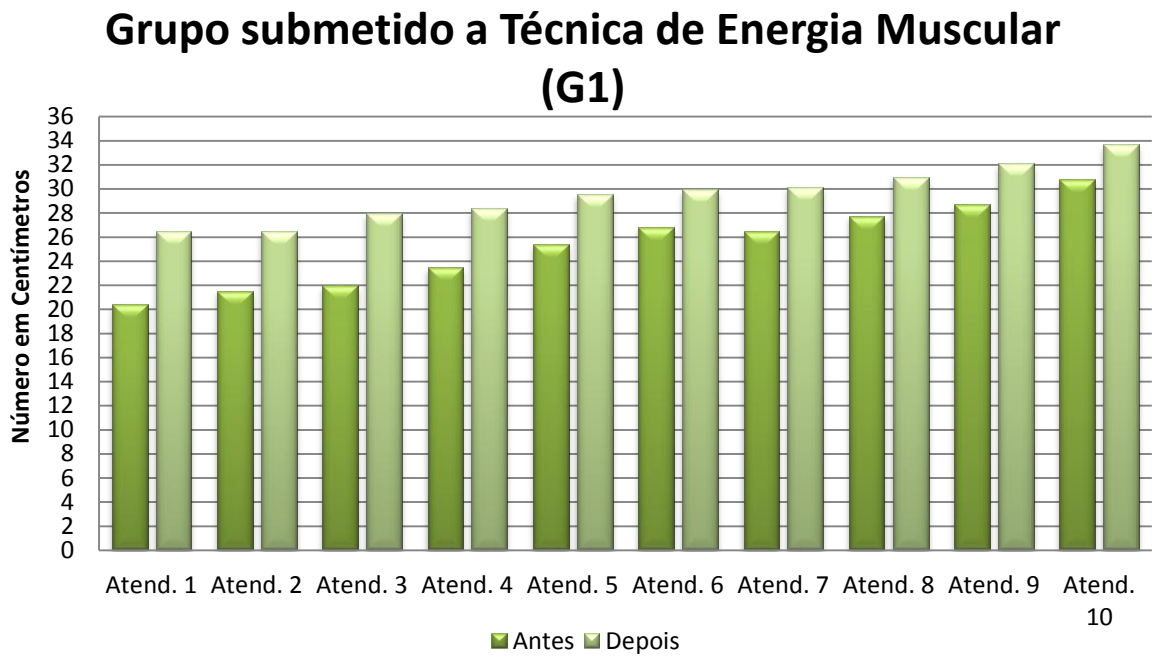


GRÁFICO 01: Acompanhamento das médias de ganho de flexibilidade em cada atendimento no G1 (Técnica de Energia Muscular).
FONTE: Dados do autor, 2012.

O gráfico 02 mostra a média dos valores adquiridos a partir da medição, em centímetros da flexibilidade da cadeia posterior de todos os participantes do G2. A flexibilidade média dos participantes medida antes da aplicação da técnica de auto-alongamento foi de 20,3 cm (DP=7,52 cm), e a média de flexibilidade adquirida depois do primeiro atendimento foi de 25,2 cm (DP=8,18). A média de flexibilidade obtida antes do décimo atendimento foi de 30,4 cm (DP=8,15 cm) e a média final foi de 32,7 cm (DP=8,28 cm). Verificando a média de flexibilidade antes e após a aplicação do auto-alongamento, viu-se um ganho de flexibilidade estatisticamente significante após cada um dos dez atendimentos ($p < 0,001$), exceto no 4º atendimento ($p = 0,425$).

Assim como ocorreu no G1, observou-se que o ganho de flexibilidade efetivo entre dois atendimentos foi menor do que o ganho de flexibilidade imediato.

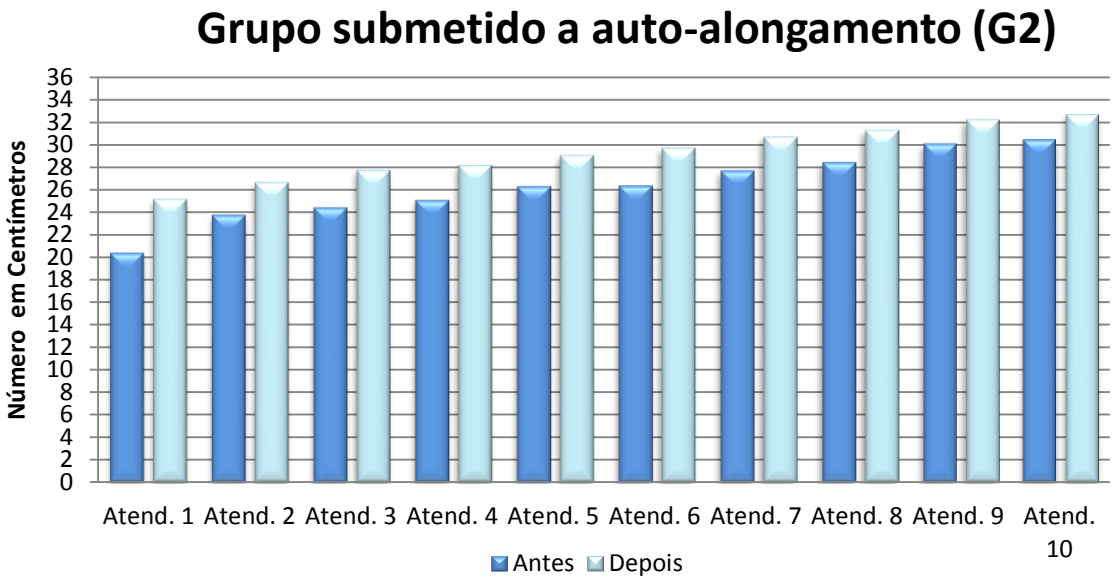


GRÁFICO 02: Acompanhamento das médias de ganho de flexibilidade em cada atendimento no G2 (Auto-alongamento).
FONTE: Dados do autor, 2012.

A análise da Tabela 01 apresenta os valores médios de flexibilidade de cada grupo antes do primeiro atendimento e após o último atendimento. O grupo submetido à TEM apresentou um ganho médio de flexibilidade de 13,3 cm (DP=5,4 cm), enquanto que o grupo controle submetido a técnica de auto-alongamento mostrou um ganho de 12,4cm (DP=4,48 cm). A diferença entre as médias de flexibilidade antes e após a aplicação das técnicas, mostrou que a TEM apresenta maior eficácia, estatisticamente significante, no ganho de flexibilidade da cadeia mestra posterior (p = 0,038).

TABELA 01: Diferença entre as médias de flexibilidade antes e após as técnicas de energia muscular e auto-alongamento.

	Antes do primeiro atendimento	**Após o décimo atendimento**	**t**
Técnica Músculo Energia	20,42	33,69 *	7,81
Auto Alongamento	20,38	32,73	6,91

(*) $p = 0{,}038$ ($p \leq 0{,}050$)

FONTE: Dados do autor, 2012.

TABELA 02: classificação de flexibilidade da cadeia posterior segundo Wells e Dillon.

IDADE	FRACO	REGULAR	MÉDIO	BOM	ÓTIMO
< 20	< 24,5	25 – 30	31 – 35	36 – 39,5	>40
20 – 29	< 25	26 – 30	31 – 34	– 38	>39
30 – 39	< 24	25 – 28	29 – 33,5	34 – 38,5	>39
40 – 49	< 22,5	22,5 – 28	29 – 32,5	33 – 37,5	> 38
50 – 59	< 21,5	22 – 27	28 – 32,5	33 – 37,5	>38
>59	< 21,5	22 – 26,5	26,6 – 31	31 – 32,5	>33

FONTE: Wells e Dillon (1952).

Através da classificação proposta por Wells e Dillon (1952), o indivíduo avaliado pelo teste sentar-e-alcançar pode apresentar 5 categorias diferentes de flexibilidade, conforme mostra a Tabela 02, medida em centímetros, cujos limites variam de acordo com a idade: fraco, regular, médio, bom e ótimo.

A média de idade do G1 foi de 20 anos (DP=1,30) e a amostra antes da aplicação da TEM apresentou média inicial de flexibilidade de 20,4 cm (DP=8,37 cm), o que representa para a idade média do grupo a flexibilidade apresentada é classificada na categoria fraca. Após a aplicação da TEM a média final alcançada foi de 33,6 cm (DP=5,42 cm), o que demonstra que a média de flexibilidade passou para categoria médio. Analisando os ganhos de flexibilidade individuais 92% (n=12) dos participantes do G1 apresentaram ganho de flexibilidade suficiente para avançar no mínimo uma categoria.

No G2 a média de idade dos participantes foi de 20,3 anos (DP=1,59), e a amostra antes do uso do auto-alongamento apresentou média inicial de 20,3 cm (DP=7,52 cm), e a média final de 32,7 cm (DP=8,28 cm), demostrando que houve um avanço na média de flexibilidade, passando de fraco para a categoria médio. Verificando individualmente os ganhos de flexibilidade observou-se que 92% (n=12) dos participantes do G2 melhoraram a flexibilidade a ponto de no mínimo alcançarem uma categoria superior.

5 DISCUSSÃO

Uma das principais variáveis da aptidão física relacionada a saúde é a flexibilidade, que pode ser definida como a amplitude fisiológica passiva máxima de uma articulação (ARAÚJO, 2002; PONTES, 2005). O grau de flexibilidade não é homogêneo em nosso corpo, variando em cada articulação, cada movimento, e ainda de indivíduo para indivíduo e até no mesmo indivíduo. Basicamente a flexibilidade é resultante da capacidade de elasticidade demonstrada pelos músculos e os tecidos conectivos, combinados à mobilidade articular (ARAÚJO, 2002; PONTES, 2005).

O aumento na flexibilidade deve-se ao remodelamento dos tecidos conjuntivo, muscular (endomísio, perimísio e epimísio) e tendíneo, onde as mudanças no comprimento dos tecidos podem ser quantitativas e organizacionais. Essas modificações são acompanhadas por adaptações nas proteínas miocontráteis do citoesqueleto dos sarcômeros. O resultado dessas alterações leva a remodelamento das unidades musculotendinosas, as quais são acompanhadas do aumento da extensibilidade, no comprimento e na resistência ao movimento passivo dinâmico (PRADO et al., 2005).

O presente estudo veio mostrar que 5 repetições de 10 segundos utilizados na técnica de energia muscular obtém um melhor resultado no ganho de flexibilidade quando comparado a 2 repetições de 30 segundos do auto-alongamento. Já o estudo de Cipriani et al.(2003), mostrou que 2 repetições de 30 segundos de alongamento dos músculos eram igualmente efetivas quando comparadas com 6 repetições de alongamentos de 10 segundos.

O estudo de Bandy et al., (1997) fala que ciclos de alongamento de 30 e 60 segundos de duração com 1 repetição diária são ambos mais efetivos do que 1 repetição diária de ciclo de alongamento de 15 segundos, porem igualmente efetivos quando comparados entre si.

Apesar de muitos estudos abordarem o tema, ainda não existe um consenso sobre a combinação “ideal” de um ciclo único e o número de repetições do alongamento. Para obter ganhos melhores e mais sustentáveis é preciso um programa de alongamentos diários. A duração do alongamento precisa ser colocada no contexto de outros parâmetros como intensidade, frequência e modo de alongamento (KISNER; COLBY, 2009).

Os resultados desse estudo mostraram que a técnica de energia muscular mesmo sem associação com outras técnicas é mais eficaz do que o auto-alongamento para o ganho de flexibilidade muscular. O estudo de Alcântara et al. (2010), mostra que o alongamento

associado a facilitação neuromuscular proprioceptiva foi a técnica que apresentou maior aumento de flexibilidade comparada a técnica de energia muscular.

Já o estudo de Schuback et al. (2004) mostra resultados significativos no aumento da flexibilidade muscular quando utiliza técnicas de alongamento com componentes de facilitação neuromuscular proprioceptiva. Diferentemente do estudo de Utiyama (2004) que aponta a técnica de energia muscular e alongamento convencional como modalidades de igual eficácia para ganho de flexibilidade, pois independente da técnica utilizada, os resultados finais não sofrerão diferenças significativas.

A variabilidade dos ganhos em relação aos estudos podem ser explicadas devido às diferenças metodológicas, a duração e frequência do exercício, as quais podem afetar as propriedades viscoelásticas dos tecidos moles de forma variável (SHRIER; GOSSAL, 2000).

Os resultados do estudo de Costa et al. (2009) corroboram os achados do presente estudo, os quais mostram que a técnica de energia muscular é mais eficaz no ganho de flexibilidade do que o alongamento estático.

Estudos que investigaram o efeito do gênero sobre a flexibilidade sugerem que as propriedades viscoelásticas de tendões e arquitetura muscular em mulheres são mais complacentes (KUBO et al., 2003). Medeiros et al. (2004) e Chaves et al. (2002) falam que as variações hormonais, alterações do ciclo menstrual os níveis de estradiol sérico ou fase menstrual, não influenciam na flexibilidade muscular. Dessa forma, os resultados alcançados pelo presente estudo não foram influenciados pelo gênero, embora o número de indivíduos do gênero feminino tenha sido maior em ambos os grupos.

Considerando a classificação de Wells e Dillon (1952), exposta na Tabela 02, os resultados apontados neste estudo são corroborados por Dahmer (2010), cujo estudo observou que o alongamento, tanto realizado em solo, quanto realizado em meio líquido, melhorou a flexibilidade muscular de maneira suficiente ao ponto de todos os indivíduos avançarem para uma categoria de flexibilidade superior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostrou-se de grande relevância científica, uma vez que veio a contribuir para a ampliação do acervo bibliográfico, pois abrangeu uma técnica frequentemente utilizada na prática clinica, o auto-alongamento, e uma técnica que muitas vezes é pouco empregada ou mesmo desconhecida por muitos profissionais da área da saúde, a técnica de energia muscular, cuja eficácia para ganho de flexibilidade é cientificamente comprovada.

As limitações apresentadas neste estudo foram o número pouco expressivo do tamanho da amostra, o que limita conclusões generalizáveis, a dificuldade de realizar um estudo duplo-cego, pois para a realização da TEM o indivíduo realiza uma contração muscular voluntária, e no auto-alongamento o próprio indivíduo realiza a técnica deixando claro qual técnica ele está sendo executada.

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a técnica de energia muscular, assim como a técnica de auto-alongamento mostraram-se eficazes para o ganho de flexibilidade da cadeia mestra posterior, sendo a TEM a que apontou melhor eficácia.

Diante das dificuldades apresentadas é importante que aconteça novos estudos, com maior número de intervenções e atendimentos para a aprimoração dos achados com relação a flexibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, M. A; FIRMINO F. R; LAGE R. F; **Efeitos agudos do alongamento: uma comparação entre as técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva e energia muscular**. R. bras. Ci. e Mov 2010;

ALTER, M. J. **Ciência da Flexibilidade.** 2. Ed. São Paulo: Artmed, 1999.

ARAÚJO, S. S. et. al. **Avaliação da flexibilidade de adolescentes através do teste sentar e alcançar.** Revista Digital Vida & Saúde**,** v. 1, n. 1, p. 5-10, ago./set. 2002.

ARAÚJO, S. S; OLIVEIRA, H; PAZ, A. A; **Avaliação da flexibilidade de adolescentes através do teste sentar e alcançar.** Revista Digital Vida & Saúde, Juiz de Fora, v. 1, n. 1, ago./set. 2002.

BANDY, W; IRON, J; BRIGGLER, M; **The effect of time and frequency of static stretch on flexibility of the hamstring muscle.** Phys Ther 77:1090-1096, 1997.

BOOP, D. S. **Padrão de comportamento relacionado aos fatores de riscos cardiovasculares em profissionais da área da saúde.** Florianópolis, 2003.

CHAITOW, L. **Técnicas de Energia Muscular.** São Paulo: Manole, 2001.

CHAVES, C.P.G,; SIMÃO, R; ARAÚJO, C.G.S; **Ausência de variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias.** Rev Bras Med Esporte. 2002.

CIPRIANI, D; ABEL, B; PURRWITZ, D; **A comparison of two stretching protocols on hip range of motion: implications for total daily stretch duration.** J Strenght Cond Res 17:274-278, 2003.

COSTA, M.A. M; FERREIRA, J.I. A; ALMEIDA, A; MENDONÇA, R; FORTES, R; ESCOBAR, R; **Análise comparativa da eficácia do alongamento manual entre a técnica de energia muscular e o alongamento estático.** Fisioterapia Brasil 2009;

DELIBERATO, PAULO C. P., **Exercícios Terapêuticos Guia Teórico para Estudantes e Profissionais.** Barueri, SP, Manole, 2007.

FÃO, Mônica F. de Oliveira. **Nível de aptidão física dos bombeiros do município de Sapiranga/RS.** Monografia. Feevale, 2006.

FERNANDES, A; MARINHO, A;VOIGT, L; LIMA, V. **Cinesiologia do Alongamento.** 3. Ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2006.

FLOYD, R. T.; THOMPSON, Clem W. **Manual de cinesiologia estrutural**. 14.ed. São Paulo: Manole, p. 130-154, 2002.

GOSS, C.M. **Gray Anatomia.** 29. ED. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

HALL, M. C; BRODY, T. L. **Exercícios terapêuticos: na busca da função.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

JOÃO, A.S.M. **Métodos de avaliação clínica e funcional em fisioterapia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

KARLOH, M; SANTOS, R.P; KRAESKI, M.H; MATIAS, T.S; KRAESKI, D; MENEZES, F.S. Alongamento estático versus conceito Mullingan: aplicações no treino de flexibilidade em ginastas. **Fisioterapia em Movimento.** V 23. N 4. Curitiba, 2010.

KENDALL, F.P; McCREARY, E.K; PROVANCE, P.G. **Músculos –** Provas e Funções com Postura e Dor. São Paulo: Editora Manole LTDA, 2009.

KISNER, C; COLBY, L. **Exercícios Terapêuticos – Fundamentos e Técnicas.** São Paulo: Manole, 2009.

KUBO, K; KANEHISA, H; FUKUNAGA, T**; Gender differences in the viscoelastic properties of tendon structures.** Eur J. Appl Physiol 2003;

LIPPERT, L. **Cinesiologia Clínica para Fisioterapeutas.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.

MARQUES, A.P. **Cadeias Musculares –** Um programa para Ensinar Avaliação Fisioterapeutica Global. São Paulo: Manole: 2005.

MEDEIROS, C. A. S; CALAZANS, M.V.F; ROCHA, V.M**. Avaliação da flexibilidade passiva da articulação do ombro em diferentes fases do ciclo menstrual de jovens universitárias.** Monografia (Graduação) – Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

MOFFAT, M; VICKERY, S**. Manual de Manutenção e Reeducação Postural.** São Paulo: Artmed, 2002.

MYERS, T. M; **Trilhos Anatômicos.** São Paulo: Elsevier, 2010.

PEREIRA, M. G; **Epidemiologia – Teoria e Prática.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

PONTES, L. M.; SOUSA, Maria S. C. de; CAMPOS, Roberto Dimas et al. **Efeitos de 16 semanas de treinamento futebolístico na mobilidade dorsolombar e isquiotibial de futebolistas amadores.** I Congresso de ciência de desporto , apresentação de pôster, UNICAMP, 2005.

PRADO, L. G; MAKARENKO, I; ANDRESEN, C; KRUGER, M; OPITZ, C.A; LINKE, W.A. **Isoform diversity of giant proteins in relation to passive and active contractile properties of rabbit skeletal muscles.** J Gen Physiol 2005;

PRADO, M. S. **Estudo comparativo dos efeitos da utilização de dois tipos de comandos verbais diferentes de alongamento muscular.** 2005. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PRENTICE, W. E; VOIGHT, M. L. **Técnicas em reabilitação musculoesqueléticas.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

RICARD, F.; SALLÉ, J. **Tratado de Osteopatia.** São Paulo: Probel Editorial, 1996.

SCHUBACK, B; HOOPER, J; SALISBURY, L; **A comparision of a self-strech incorporating proprioceptive neuromuscular facilitation components and a therapist-applied PNFtechnique on hamstring flexibility.** Physiotherapy 2004.

SHIROMOTO, C. E; FILHO, A. O; BERTOLINI, S. M. G; **Implicações da prática de exercícios resistidos sobre a flexibilidade.** Revista da Educação Física/UEM, Maringá, v. 13, n. 1, p. 55-62, set. 2002.

SHRIER, I; GOSSAL, K; **Myths and Truths of Stretching.** The physician and sportsmedicine 2000;

SOUCHARD, P. **Fundamenstos da REEDUCAÇÃO POSTURA GLOBAL Princípios e Originalidade.** São Paulo: É Realizações, 2009.

SOUZA, A.S; CABRAL, C. M. N. **Efeitos imediatos de duas técnicas de alongamento muscular.** Revista PIBIC. v 3. N 1. Osasco, 2006.

THACKER, S. B; GILCHRIST, J; STROUP, D. F; KIMSEY, C. D. **The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature**. Med. Sci. Sports Exerc. 2004;

UTIYAMA, M. **Estudo comparativo entre o alongamento convencional e a técnica de Músculo energia no encurtamento da musculatura posterior da coxa**. [monografia] 2004. São Paulo (SP): Unioeste.

VALERIUS, K. P; FRANK, A; KOLSTER, B.C; HIRSCH, M.C; HAMILTON, C; LAFONT, E.A. **O Livro dos Músculos –** Anatomia Funcional dos Músculos do Aparelho Locomotor. São Paulo: Manole, 2005.

VENTURNI, C. ANDRÉ, A. AGUILAR, B.P. GIACOMELLI, B. **Confiabilidade de dois métodos de avaliação da amplitude de movimento ativa de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis.** Acta Fisiart, 2006.

WATKINS, J. **Estrutura e Função do Sistema Músculo Esquelético.** Porto Alegre: Artmed. 2001.

WELLS KF, DILLON, EK. **The sit and reach: a test of back and leg flexibility**. Rev. Exerc Sport. 1952;

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do projeto: Efeito da Técnica de Energia Muscular e do Auto-alongamento Sobre o Ganho de Flexibilidade da Cadeia Mestra Posterior.
Pesquisador responsável: Maercio Mota de Souza
Instituição: Faculdades Integradas de Patos

Estamos realizando um estudo a respeito da TEM e sua eficácia quanto ao ganho de flexibilidade, por isso, solicitamos a sua cooperação respondendo algumas perguntas e avaliação funcional sobre o assunto. O objetivo desta pesquisa será avaliar os efeitos que a Técnica de Músculo Energia quanto ao ganho de flexibilidade da cadeia mestra posterior. Sua participação é importante, pois contribuirá abrangentemente para o tema citado acima.

_____

Israel de Lucena Marques.

Eu,_____,
portador de RG:_____, abaixo assinado, tendo recebido as informações acima, e ciente dos meus direitos abaixo relacionados, concordo em participar da pesquisa. Pois sou conhecedor que de acordo com a resolução 196/96 cap. IV, todos os meus direitos abaixo relacionados.

A.- A garantia de receber todos os esclarecimentos sobre o instrumento de coleta de dados e as perguntas do questionário antes e durante o transcurso da pesquisa, podendo afastar-me em qualquer momento se assim o desejar, estando assegurado o absoluto sigilo das informações obtidas;
B.- A segurança plena de que não serei identificado mantendo o caráter oficial da informação, assim como, está assegurada que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo individual ou coletivo;
C.- A segurança de que não terei nenhum tipo de despesa material ou financeira durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como, esta pesquisa não causará nenhum tipo de risco,

dano físico ou mesmo constrangimento moral e ético ao entrevistado;

D.- A garantia de que toda e qualquer responsabilidade nas diferentes fases da pesquisa é dos pesquisadores, bem como, fica assegurado poderá haver divulgação dos resultados finais em órgãos de divulgação científica em que a mesma seja aceita;

E.- A garantia de que todo o material resultante será utilizado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob a guarda dos pesquisadores, podendo ser requisitado pelo entrevistado em qualquer momento.

A pesquisa oferecerá riscos mínimos ao sujeito da pesquisa. Estes riscos podem ser de ordem física, como dor, o qual caso ocorra haverá profissionais qualificados para tratá-lo, ou de ordem moral, como algum constrangimento, que podem ser minimizados, ou atenuados por meio de diálogo entre o pesquisador e o sujeito. Os benefícios serão de grande importância, pois esta pesquisa pretende evidenciar a eficácia da TEM sobre o ganho de flexibilidade muscular, contribuindo para o conhecimento acadêmico e científico.

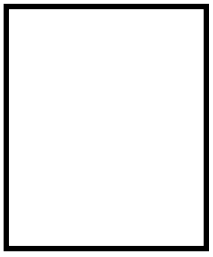
Endereço do pesquisador responsável: Travessa Almirante Alexandrino, 58, Centro Campina Grande, PB – **CEP:** 58400-265. **Celular:** (83)- 8770-9094.

Tenho ciência do exposto acima e desejo participar da pesquisa.

Patos, ____de _____ de 2012.

_____

Assinatura do participante.



Polegar Direito

APÊNDICE B – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Por meio deste termo de responsabilidade, nós, abaixo-assinados respectivamente, autor e orientando da pesquisa intitulada **EFEITO DA TÉCNICA DE ENRGIA MUSCULAR E DO AUTO-ALONGAMENTO SOBRE O GANHO DE FLEXIBILIDADE DA CADEIA MESTRA POSTERIOR,** assumimos cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e suas complementares, outorgada pelo Decreto nº 98, 833, de 24 de janeiro de 1987, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao (s) sujeito (s) da pesquisa e ao Estado.

Reafirmamos, igualmente, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes à pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das identificações de cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de 5 (cinco) anos após o término desta. Apresentaremos semestralmente e sempre que solicitado pelo CEP/FIP (Comitê de Ética e Pesquisa) ou, ainda, as Curadorias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da pesquisa, comunicando ainda ao CEP/FIP, qualquer eventual modificação proposta no supracitado projeto.

Patos, _____ de _____ de 2012.

_____

Autor da Pesquisa.

_____

ANEXOS

ANEXO A – Termo de Autorização Institucional

Eu, Viviane Valéria de Caldas Guedes, coordenadora da Clínica Escola de Fisioterapia Dr. Aderban Martins de Medeiros, venho por meio deste autorizar o desenvolvimento na referida instituição da pesquisa intitulada EFEITO DA TÉCNICA DE ENERGIA MUSCULAR E DO AUTO-ALONGAMENTO SOBRE O GANHO DE FLEXIBILIDADE DA CADEIA MESTRA POSTERIOR, sob responsabilidade do aluno ISRAEL DE LUCENA MARQUES e orientador MARÉRCIO MOTA DE SOUZA, como requisito para conclusão do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos.

Atenciosamente,

Patos, _____ de _____ de 2012.

ANEXO B – Certidão de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

FUNDAÇÃO FRANCISCO MASCARENHAS
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

CEP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Com base na Resolução 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em Seres Humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa das Faculdades Integradas de Patos, em sua sessão realizada em 01 de junho de 2012, após análise do parecer do relator, resolveu considerar, APROVADO, o projeto de pesquisa intitulado, **Efeito da Técnica de Energia Muscular e do Auto-Alongamento sobre o Ganho de Flexibilidade da Cadeia Mestre Posterior.** Protocolo número: **213/2012** do pesquisador: **Maércio Mota de Souza**

Esta certidão não tem validade para fins de publicação do trabalho, certidão para este fim será emitida após apresentação do relatório final de conclusão da pesquisa, nos termos das atribuições conferidas ao CEP pela resolução já citada.

Patos, 10 de dezembro de 2012.

LÍDIA PINHEIRO DA NÓBREGA
Coordenadora Adjunta do Comitê
de Ética em Pesquisa - CEP/FIP

ANEXO C – FOTOS DA REALIZAÇÃO DA TEM



TEM nos músculos plantares do Pé e Tríceps Sural.



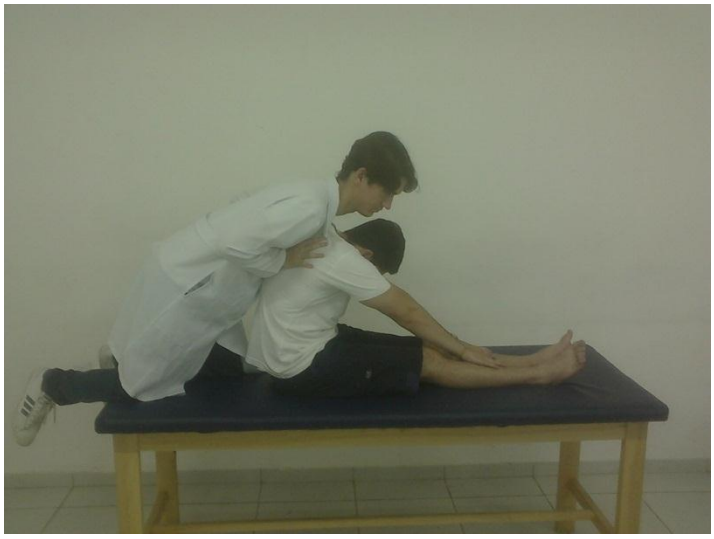
TEM nos músculos Isquiotibiais



TEM nos músculos do Glúteos.



TEM nos músculos Pelvitrocanterianos.



TEM nos músculos Eretores Espinhais.

ANEXO D – FOTOS DA REALIZAÇÃO DO AUTO-ALONGAMENTO



Auto-Alongamento nos músculos plantares do Pé e Tríceps Sural.



Auto-Alongamento para os músculos Isquitibias.



Auto-Alongamento para os músculos pelvitrocanterianos.



Auto-Alongamento para musculatura do Glúteos.



Auto Alongamento para os músculos Eretores espinhais.

ANEXO E – FOTO DA MENSURAÇÃO DA FLEXIBILIDADE



Mensuração da Flexibilidade da Cadeia Muscular Posterior.